

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## EUROPEAN PATENT OFFICE

E..

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000292267  
 PUBLICATION DATE : 20-10-00

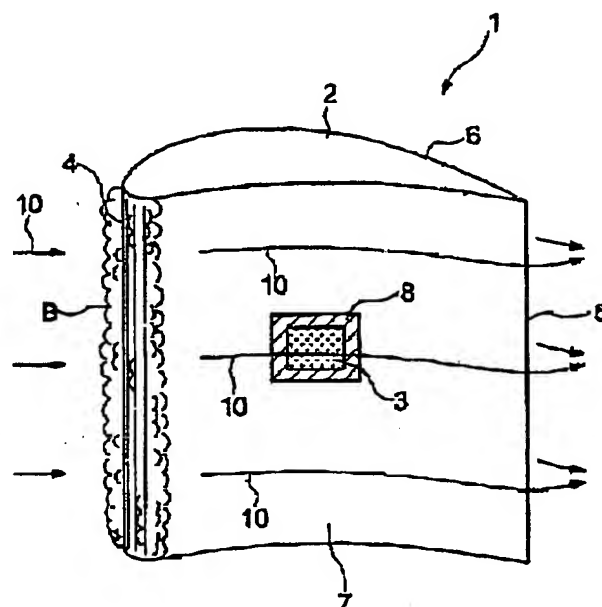
APPLICATION DATE : 01-04-99  
 APPLICATION NUMBER : 11095563

APPLICANT : ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND  
 CO LTD;

INVENTOR : FUJII TATSUYA;

INT.CL. : G01K 7/18 F02D 35/00 G01K 1/14

TITLE : TEMPERATURE-DETECTING DEVICE



**ABSTRACT :** **PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a temperature-detecting device for appropriately detecting temperature in which ice and snow handle stick to a thermally sensitive part and its vicinity, even if the device is used under the conditions of ice and snow.

**SOLUTION:** The temperature-detecting device 1 is provided with a wing-shaped enclosure 2 that is installed along the direction of the course of air 10 and a thermally sensitive part 3 that is provided at the middle part of a loop part 7 of the enclosure 2 so that it is surrounded by a heat insulation layer 8. By detecting the temperature of the air 10 flowing along the surface of the loop part 7, an entire temperature can be observed. Since ice and snow sucked along with the air 10 adhere near a front end 4, ice and snow do not adhere to the thermally sensitive part 3, enabling an appropriate temperature detection, and at the same time the physical damage of the thermally sensitive part 3 can be prevented.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-292267

(P2000-292267A)

(43) 公開日 平成12年10月20日 (2000.10.20)

(51) IntCl.	識別記号	F I	テマコード (参考)
G 0 1 K 7/18		G 0 1 K 7/18	A 2 F 0 5 6
F 0 2 D 35/00	3 6 0	F 0 2 D 35/00	3 6 0 F
G 0 1 K 1/14		G 0 1 K 1/14	L

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-95563

(22) 出願日 平成11年4月1日 (1999.4.1)

(71) 出願人 000232357

横河電子機器株式会社

神奈川県秦野市台屋500番地

(71) 出願人 000000099

石川島播磨重工業株式会社

東京都千代田区大手町2丁目2番1号

(72) 発明者 須賀 太郎

神奈川県秦野市台屋500番地 横河電子機器株式会社内

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外8名)

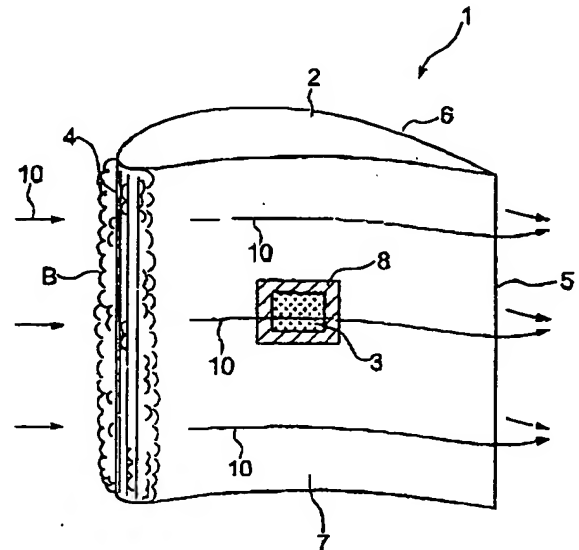
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 温度検出装置

(57) 【要約】

【課題】 氷雪条件下で用いられても感温部やその近傍に氷雪が付着しにくく、適正な温度検出が行える温度検出装置を提供することを目的としている。

【解決手段】 温度検出装置 1 は、空気 10 の流路方向に沿うように設置された翼形状の筐体 2 と、筐体 2 の腹部 7 の中間部に断熱層 8 に囲まれるように設けられた感温部 3 とを備えており、腹部 7 の表面に沿って流れる空気 10 の温度を検出することにより全温度を観測するようになっている。空気 10 とともに吸入された氷雪は前縁 4 近傍に付着するようになっているため、感温部 3 には氷雪が付着せず、適正な温度検出を行うことができる。感温部 3 の物理的な損傷を防止することができる。



(2) 000-292267 (P2000-2958)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 航空機用動力機関の空気取入口に設置され、吸入した空気的全温度を検出するための温度検出装置であって、翼形の匡体と、前記匡体近傍の空気的全温度を検出するように設けられた感温部とを備えたことを特徴とする温度検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、航空機用動力機関の空気取入口に設置され、吸入した空気的全温度を検出するための温度検出装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来動力機関を搭載した航空機には、巡航中の動力機関に取り入れられる空気的全温度を検出するための温度検出装置が設置されている。この温度検出装置は動力機関の空気取入口に設置されたものであり、例えば図4に示すようなものがある。

【0003】図4において、温度検出装置40はジェットエンジンの空気取入口に設けられたものであり、吸入される空気44を取り入れるために上流側に開口した中空状の空気導入部41を有する匡体42と、空気導入部41内部に設けられた熱電対などからなる感温部43とを備えている。感温部43は、吸入された空気44とほぼ直角に衝突するように設置されており、このよどまされた空気44の全温度を検出するようになっている。

【0004】あるいは図5に示すように、空気55が吸入される方向に開口した空気導入部51を有する匡体52を備えた温度検出装置50において、空気導入部51の内壁部の一部にはよどみ空気導入口56が設けられており、よどみ空気導入口56に連通するように第二中空部57が形成されている。この第二中空部57には感温部53が設置されており、よどみ空気導入口56を通過した空気55の全温度は感温部53で検出されるようになっている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】このような構成を持つ温度検出装置40、50を備えた航空機が、例えば氷雪条件下を巡航した場合、温度検出装置40、50は、氷雪を含んだ空気44、55を吸入してしまい、空気流入部41、51や、あるいは図4に示したように直接空気44と衝突する感温部43には氷雪48、58が付着してしまう。そのため、適正な温度検出が行えなかったり、感温部43に物理的な損傷が与えられてしまうという問題があった。

【0006】本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、氷雪条件下で用いられても感温部やその近傍に氷雪が付着しにくく、適正な温度検出が行える温度検出装置を提供することを目的としている。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため、本発明は、航空機用動力機関の空気取入口に設置され、吸入した空気的全温度を検出するための温度検出装置であって、翼形の匡体と、前記匡体近傍の空気的全温度を検出するように設けられた感温部とを備えたことを特徴とする。

## 【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態による温度検出装置を図面を参照して説明する。図1は本発明の温度検出装置の一実施形態を示す斜視図であり、図2は図1の上方から見た平面図である。

【0009】図1、図2に示すように、温度検出装置1は、断面視翼形の匡体2と、匡体2に支持された感温部3とを備えている。このうち匡体2は、吸入した空気10が衝突される部分である平面視略円弧状の前縁4と、空気10が流出する部分である後縁5とを備えており、また、前縁4から後縁5にわたって外方へ反るように形成された背部6と、ほぼ平面状に形成された腹部7とを有している。

【0010】感温部3は、腹部7において前縁4と後縁5との中間部に設置されており、感温部3は腹部7の表面近くの匡体2内部に設けられている。この感温部3には、例えば測温抵抗型センサや熱電対などの温度センサが用いられており、腹部7の表面温度を検出するように設置されている。また感温部3のうち、匡体2に対面した部分の境界には断熱層（もしくは断熱のための空間）8が設けられている。

【0011】このように構成された温度検出装置1は、図3に示すように基盤9に支持されて動力機関20のうち、空気取入口21の上方の内壁部に設置される。温度検出装置1は、匡体2の前縁4を空気取入口21の上流側に向かせつつ、吸入された空気10の流路方向と腹部7表面とをほぼ平行にさせて設置される。そして匡体2の前縁4は、空気10とはほぼ直角に衝突するようになっている。

【0012】前縁4に衝突した空気10は、図1、図2に示すように前縁4の表面に衝突したあと、背部6と腹部7との両側に分岐するように流れ、背部6及び腹部7のそれぞれの表面を沿うように流れた後、後縁5に至る。

【0013】腹部7の表面に沿って流れる空気10は後縁5から流出される。このとき、腹部7表面近傍の空気10は、空気10の気流と匡体2との相対速度による摩擦によって熱が生じる。感温部3はこの摩擦熱によって温度が上昇した空気10を観測するようになっている。

【0014】このようにして空気流入口21を通過した空気10は、動力機関20内部で燃料を混合し燃焼させることにより、物理的エネルギーを得て推力を発生させる。

【0015】このような温度検出装置1を備えた航空機

(3) 000-292267 (P2000-2958)

が氷雪条件下を巡航した場合、匡体2を気流上流方向から見たときに見える部分である空気10とはほぼ直角に衝突される前縁4近傍において、空気10中の氷雪はこの部分に付着しやすくなる。そしてこの部分には、先端着氷部Bが形成される。

【0016】一方、腹部7の表面を流れる空気10は、腹部7表面と衝突することなくほぼ平行に流れており、空気10とともに流れてきた氷雪は腹部7に衝突しにくいようになっている。そのため、腹部7の感温部3が設けられた表面付近には氷雪が付着されにくいようになっており、温度検出は適正に行われるとともに、感温部3に対する物理的な損傷は防止されるようになっている。

【0017】そして感温部3は、腹部7表面を流れる空気10の気流と匡体2との速度差による摩擦によって生じる熱を観測することによって全温度と同等の値を検出するようになっている。

【0018】このとき、空気10の全温度の検出は腹部7表面の温度を検出する感温部3にて行われるが、腹部7の表面においては空気10はよどまないため全温度を検出したことにはならない。つまり、一般的には、静温度 $T_0$ 、マッハ数 $M$ で流れている空気10の全温度 $T_1$ は、空気10を匡体2に衝突させて気流をよどませ、このよどみ点の温度を検出することにより観測されるが、このときのよどみ点の全温度 $T_1$ は、

$$T_1 = T_0 (1 + R(\kappa - 1) / 2 \times M^2) \quad (1)$$

但し、 $\kappa$ : 空気の比熱比 ( $\approx 1.4$ )

$R$ : リカバリーファクター ( $\approx 1$ )

で表される。

【0019】一方本発明のように、腹部7表面を流れている空気10の温度 $T_1'$ は、

$$T_1' = T_0 (1 + r(\kappa - 1) / 2 \times M^2)$$

但し、 $r = Pr^{1/3} \approx 0.9$

$Pr$ : 空気のプラントル数 ( $\approx 0.71$ )

で表される。

【0020】(1)式、(2)式から分かるように、よどみ点での全温度 $T_1$ と腹部7表面での空気10の温度 $T_1'$ とは計算結果が異なる。しかしながら、例えばマッハ数 $M=0.55$ 、 $T_0=293.2\text{K}$ とした場合、それぞれ $T_1=310.9\text{K}$ 、 $T_1'=309.2\text{K}$ となり、わずか $1.7\text{K}$ の違いが生じるだけである。そのため、この誤差を許容範囲とするか、或いは検出した $T_1'$ にこの誤差数値を加えるなどのわずかな補正を行うだけで全温度を導き出すことができる。そしてこの温度 $T_1'$ は、実際の全温度 $T_1$ に対して、感温部3に氷雪が付着した場合に得られた検出値よりはるかに近い値であるということが言える。

【0021】このように、匡体2を翼形とし、全温度を検出するための感温部3を腹部7の中間部に設置したことにより、感温部3は吸入された空気10と直角に衝突しないようになっている。また感温部3は、腹部7表面

に露出させて設置されたため、吸入された空気10中の氷雪を感温部3に直接衝突させずに、腹部7表面を通過した空気10の温度を検出するようになっている。そのため、感温部3や感温部3近傍への氷雪の付着は大幅に低減され、適正な温度検出を実現することができるとともに、感温部3の物理的な損傷を防止することができる。そして、腹部7の表面を通過した空気10の温度を観測してやれば、よどみ点での全温度 $T_1$ とはほぼ同じ値を検出することができる。

【0022】匡体2と感温部3との間に断熱層8を設けたため、匡体2のうち、前縁4や後縁5、或いは背部6など、腹部7表面以外から感温部3への伝熱は防止され、温度検出装置1は適正な温度検出を行うことができる。

【0023】なお、腹部7は平面状に限ったものではなく、その表面を流れる空気10とこれに含まれる氷雪との衝突が低減されたものであればよい。例えば断面円弧状に形成させたり、表面にスリットなどを設けてもよい。

【0024】

【発明の効果】本発明の温度検出装置は以下のような効果を有するものである。

(1) 匡体を翼形とし、全温度を検出するための感温部を前記腹部の中間部に設置したことにより、前記感温部は吸入された空気と直角に衝突しないようになっている。また感温部は、腹部表面の温度を検出するように設置されたため、吸入された空気中の氷雪を前記感温部に直接衝突させずに、腹部表面を通過した空気の温度を検出するようになっている。そのため、感温部や感温部近傍への氷雪の付着は大幅に低減され、適正な温度検出を実現することができるとともに、感温部の物理的な損傷を防止することができる。

(2) 前記匡体と感温部との間には断熱層が設けられたため、翼の前縁や後縁、或いは背部などからの感温部への伝熱は防止され、適正な温度検出を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の温度検出装置の一例を示す斜視図である。

【図2】図1の上方から見た平面図である。

【図3】温度検出装置が動力機関に設置された様子を説明する図である。

【図4】従来の温度検出装置を説明する図である。

【図5】従来の温度検出装置を説明する図である。

【符号の説明】

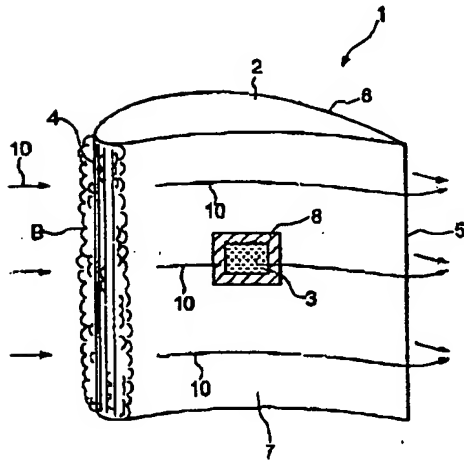
- 1 温度検出装置
- 2 匡体
- 3 感温部
- 4 前縁
- 5 後縁

!(4) 000-292267 (P2000-2958)

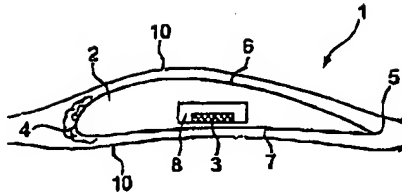
- 6 背部  
7 腹部  
8 断熱層 (もしくは断熱のための空間)  
9 基盤

- 10 空気  
20 動力機関  
21 空気取入口

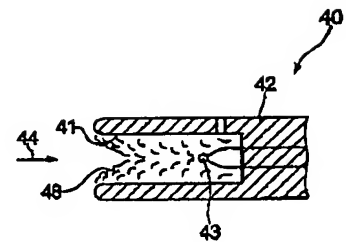
【図1】



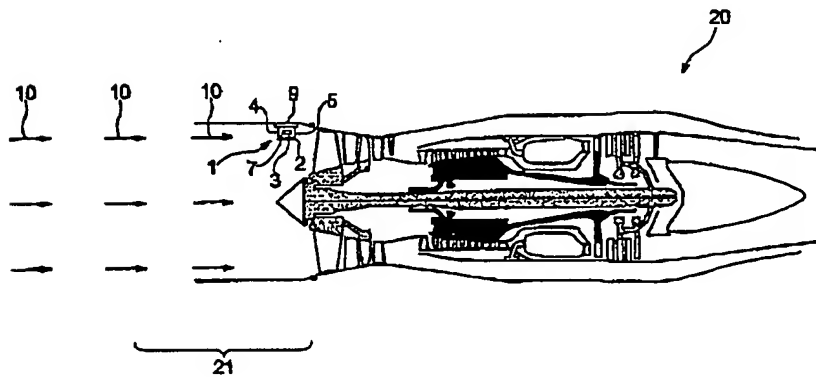
【図2】



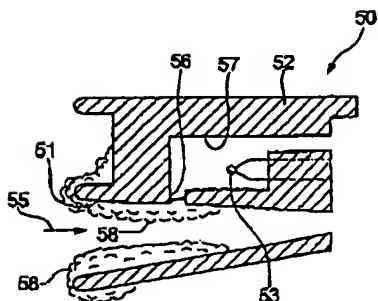
【図4】



【図3】



【図5】



1  
(5) 000-292267 (P2000-2958)

フロントページの続き

(72)発明者 相樹 一範

東京都西多摩郡瑞穂町殿ヶ谷229番地 石  
川島播磨重工業株式会社瑞穂工場内

(72)発明者 腰井 達也

東京都西多摩郡瑞穂町殿ヶ谷229番地 石  
川島播磨重工業株式会社瑞穂工場内

Fターム(参考) 2F056 CL11 NA01